

대한물리치료과학회지

Journal of Korean Physical Therapy Science
2020. 06. Vol.27, No.1, pp.56-65

뇌졸중 환자의 운동기능, 균형 및 인지에 관한 상관관계분석

박지원¹ · 이병희² · 이수현³ · 김상우⁴

¹삼육서울병원 물리치료실 · ²삼육대학교 물리치료학과 · ³삼육대학교 일반대학원 물리치료학과 · ⁴창동
인터넷 중독예방 상담센터

Correlation of motor function, balance, and cognition in patients with stroke

Ji won Park¹, M.Sc., P.T. · Byounghee Lee², Ph.D., P.T. · Suhyun Lee³, M.Sc., P.T. · Sangwoo Kim³,
M.Ed., P.T.

¹Dept. of Physical Therapy, Sahmyook Seoul Medical Center

²Dept. of Physical Therapy, Sahmyook University

³Dept. of Physical Therapy, Graduate School, Sahmyook University

⁴Changdong Internet Addiction Prevention Counseling Center

Abstract

Purpose: Individuals affected by stroke present with changes in motor function, balance, and cognition. The purpose of this study was to the correlation between motor function, balance, and cognition in patients with stroke.

Design: cross-sectional study design.

Methods: 67 stroke patients in the experiment were included. For evaluation of motor function which is Manual Muscle Test, Range of Motion, Modified Ashworth Scale for spasticity, grasping power, and balance was measured using the Berg Balance Scale and Functional reach test. For evaluating Cognition which is Korean-Mini Mental State Examination.

Results: The results of this study's motor function, balance, and cognition showed a significant positive correlation ($p < 0.05$).

Conclusion: The results indicated that motor function, balance, and cognition were significantly correlated with each other. Therefore, it is suggested that to improve the motor function and balance of patients with stroke, it needs to evaluate the cognition and the motor function, balance, and cognitive training should be combined.

Key words: Balance, Cognition, Motor function, Stroke

© 2020 by the Korean Physical Therapy Science

교신저자: 김상우

주소: 서울특별시 도봉구 노해로 69길 132(창동) 창동인터넷중독예방상담센터, 전화: 02-6953-4070, E-mail: adonis2023@naver.com

I. 서론

뇌졸중이란 뇌로 전달되는 혈액공급이나, 뇌 조직에 출혈이 발생하여 뇌의 혈액 공급 장애가 나타나는 뇌혈관 질환으로(Sims와 Muyderman, 2010) 우리나라의 경우 암, 심장질환과 함께 3대 사망원인이며 전체원인의 8.3%를 차지하고 있다(통계청, 2019). 뇌졸중 발병 이후 전반적인 장애 정도를 보면, 뇌졸중 환자의 40%가 어느 정도의 기능적 손상을 가지게 되고, 15~30%가 심각한 장애를 갖는다. 그밖에 기능장애, 인지장애, 지각장애, 감각장애, 언어장애 등 여러 합병증을 가지게 되는데(Zwecker 등, 2002) 뇌졸중 발병이후 환자의 16~30%가 인지 손상을 나타내며, 인지 손상은 뇌졸중 후 기능적 성과에 영향을 미치게 하는 요소이다(Appelros와 Andersson, 2006).

특히 뇌졸중 발생 이후의 중추신경계는 급성기인 3개월 이내에는 자연적 회복기전(post-lesion reparative mechanism)에 의하여 어느 수준까지는 자연적인 회복은 가능하지만 만성기로 갈수록 회복의 정도는 미미해 지는 것으로 알려져 있다. 또한 뇌 손상 후 운동기능의 장애는 만성기(보통 12개월 후)이후에는 더 이상 호전이 없는 경우가 많아 영구적인 장애를 남기게 된다(Langdon과 Corbett, 2012).

운동 기능은 인지 기능과도 밀접한 관계가 있다(Piek 등, 2004). 인지기능은 뇌졸중 정도의 차이는 있지만 뇌의 많은 부분에 걸쳐 광역적으로 분산되어 있으므로 인지기능에 후유증을 남긴다(Rockwood 등, 2007). 인지기능의 변화로 뇌졸중 환자들에게 미치는 부정적 영향 중 특별히 유의해서 보아야 할 것은 감소된 인지기능이 환자의 재활을 방해한다(DeLisa와 Little, 1988). 인지와 신체 훈련이 뇌졸중 환자뿐만 아니라 노인인구에서도 인지기능 증진 또는 유지에 잠재적인 효과가 있어 많이 적용이 되었다(Green 등, 2008; Kraft, 2012). 신체 운동을 기반으로 한 인지 훈련의 이득은 널리 인정받고 있다(Cotman 등, 2007; Kramer와 Erickson, 2007; van Praag, 2009).

그러므로 학습이론(learning theory)을 바탕으로 한 인지 운동치료의 운동기능 회복은 병적 상태로부터의 학습이라고 보며, 환자의 인지처리 과정을 활성화하여 손상을 회복하는 것이다. 운동량이 증가할 때는 기억과 학습에 중요한 해마 영역의 신경이 생성되고 증식되게 되며(Fabel 등, 2003), 운동을 통하여 신경보호와 시냅스 가소성에 중대한 역할을 하는 뇌유래 신경영양인자가 활성화게 된다(Adlard 등, 2005; Vayman 등, 2004). 그 외에도 전두엽, 두정엽, 측두엽 피질의 볼륨이 증가되며(Colcombe 등, 2006), 뇌 혈류속도와 학습증진(van Praag 등, 2005), 심혈관 기능이 촉진되어 말초혈관 위험 요소를 줄여준다(Cotman과 Berchtold, 2007).

뇌졸중 환자에게 있어 앉은 자세에서의 균형 손상은 흔히 발생하는 문제점 중 하나이다(Dean과 Shepherd, 1997; Roh, 2017). 균형이란 한 개인의 내부에 있는 다양한 하부 조직과 외부로부터 발생되어지는 과제의 상호작용에 의한 복잡한 과정인데(Berg 등, 1992), 불안정성을 보상하기 위하여 뇌졸중 환자는 체간의 비대칭적 자세를 가지게 되거나(Harley 등, 2006) 자세를 조절하기 위한 시각, 감각, 체성, 전정계의 감각 정보를 받아들이는 과정이나 운동신경과의 통합에서 어려움이 생겨 균형에 문제점을 나타낼 수 있다(Barclay-Goddard 등, 2004; Kim과 Hur, 2018).

이에 본 연구에서는 뇌졸중 환자의 주된 임상 증상 중 하나인, 운동기능 저하로 인한 기능 제한, 편측의 근 긴장도 증가와 근력 저하로(Trombly와 Ma, 2002) 인한 운동 능력의 감소(Carr et al., 1985)가 균형 능력 및 인지 기능에 어떠한 상관관계가 있는지 분석하고 이를 바탕으로 뇌졸중환자의 균형능력 증진과 인지기능 향상을 위한 재활에 필요한 기초 자료를 제공하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 서울 소재 병원에서 뇌졸중으로 진단을 받은 환자 67명을 대상으로, 연구 대상자에게 연구의 절차 및 목적을 설명한 후 동의서를 배포하여 동의를 구한 후 연구에 자발적으로 참여한 자를 연구대상자로 선정하였다. 구체적인 선정 기준은 뇌졸중으로 진단을 받은지 6개월 이상이 경과한 자, 연구자의 간단한 지시를 따를 수 있는 능력이 있는 자(Korean version of Mini-Mental State Exam; K-MMSE 17점 이상)로 하였다. 제외 기준으로는 심혈관계 및 상지에 정형외과 질환이 있는 자, 시각적 장애 및 시야 결손이 있는 자, 본 연구의 목적에 관하여 설명을 들은 후 연구에 동의하지 않는 자, 그리고 최근에 본 연구와 유사한 실험에 참여한 경험이 있는 자로 하였다. 연구 대상자의 연령은 평균 57.61세 이며, 신장은 166.4 cm이었다. 체중은 66.41 kg이었으며 마비측 부위는 왼쪽 52명, 오른쪽 16명 이었다 발병기간은 2.39년이었다.

2. 실험 절차

1) 인지기능 평가

뇌졸중 환자의 인지기능을 평가하기 위하여 한국형 간이 정신 상태 검사(Korean-Mini Mental State Examination; K-MMSE)를 사용하였다 MMSE는 인지능력을 측정하는 도구로 사용되어 지고 있다(Folstein 등, 1983). 지남력, 기억, 주의 집중 및 계산, 기억회상, 언어기능, 이해 및 판단으로 구성되어 있으며 신뢰도 Chronbach's α 는 0.98을 보였다(Chau 등, 2014).

2) 운동 기능 평가

본 연구에서 운동 기능은 근력검사, 관절가동범위검사, 근긴장도검사, 악력검사를 실시하였는데, 본 연구에서는 중재에 따른 건관절의 굴곡근 및 신전근의 근력 변화를 측정하기 위하여 도수 근력계(Commander Muscle Tester, Jtech-MEDICAL, USA, 2004)를 이용하였다. 도수근력검사기의 측정오차는 $\pm 1\%$ 이고 저장도에서 0~22.6 kg범위까지 0.1 kg단위로 측정이 가능하며, 고강도에서 0~136.1 kg범위까지 0.2 kg단위로 측정 가능한 장비이다. 각 근육에서 최대 등척성 수축 시 발생하는 저항력을 측정하였다. 본 연구에서는 건관절의 굴곡근 및 외전근의 근력 변화를 측정하였다. 건관절 굴곡근과 외전근의 근력을 측정하기 위해서 환자는 바로 누운 자세에서 중립자세를 취하고 목이나 체간의 움직임 없이 건관절 고정하였으며 상완 이두근에 의한 대상작용을 방지하기 위하여 팔꿈치를 핀 상태에서 측정하였다. 모든 측정은 3회씩 측정하였으며, 평균값을 계산하여 분석에 사용하였다.

본 연구에서는 중재에 따른 건관절의 굴곡과 외전의 가동범위를 측정하기 위하여 디지털 각도계(Digital Goniometer, baseline, USA, 2015)를 사용하였다. 각도계 측정자내 신뢰도는 $r=0.96$ 를 보였으며(Brosseau 등, 1997), 본 장비는 척추의 각도나 지절의 관절 가동범위를 측정하기 위해 고안된 전자 측정 장비이다. 관절각도는 건관절 굴곡과 외전을 측정하였다. 건관절의 굴곡의 경우, 고정축은 봉우리 돌기 근처 위팔뼈 머리의 중심으로 놓고 고정자는 겨드랑이 선에 평행하게 놓았다. 그리고 가동자는 위팔뼈 바깥쪽 관절윤기에 맞춰 위팔뼈의 중간선에 따라 측정하였다. 건관절 외전의 경우, 고정축은 봉우리 돌기 근처 위팔뼈 머리 중심으로 놓고 고정자는 흉골에 평행하게 놓았다. 가동자는 상완골의 중심선에 따라 측정하였다(Heckman과 Greene, 1994). 모든 측정은 3회씩 측

정하였으며, 평균값을 계산하여 분석에 사용하였다.

본 연구에서는 수근 관절과 주관절의 굴곡근 및 신전근의 강직을 측정하기 위하여 Modified Ashworth Scale(MAS)를 사용하였다. MAS의 평가-재평가 신뢰도는 $r=0.84$ (Gregson 등, 2000), MAS 검사는 측정하고자 하는 근육을 수동적으로 빠르게 신장했을 때 나타나는 강직의 양과 발생시점을 계산하여 측정하였으며, 근 긴장도의 변화가 전혀 없는 경우는 0점, 관절가동범위의 끝부분에서 약간의 저항이 있는 경우 1점, 전체 관절가동범위 중 중간 지점부터 근 긴장도가 발생하면 1+(본 연구에서는 분석을 위하여 1.5점으로 처리함), 대부분의 관절 가동범위에서 근 긴장도가 발생하거나 수동적 움직임이 가능한 경우 2점, 수동적 움직임이 힘들 정도의 근 긴장도가 증가한 경우 3점, 관절의 가동이 불가능한 경우 4점으로 측정하였다.

본 연구에서는 상지의 악력을 측정하기 위해 전자 악력계(GDHS-88, DETECTO, USA, 2010)를 사용하였다. 본 전자 악력계는 휴대용 악력계로써, 0~40kg 범위의 측정이 가능하며 최소 분해 범위는 0.1kg이다. 대상자는 의자에 앉은 자세에서 팔꿈치를 체간에 붙인 후, 주관절을 90° 유지하고, 아래팔과 손목의 위치는 중립을 유지한다. 각각의 대상자들은 손에 힘을 주면서 나오는 수치를 3번 측정하여 평균값을 계산하여 분석에 사용한다.

3) 균형 평가

본 연구에서는 동적 균형은 버그 균형 척도(Berg balance scale; BBS)를 이용하였고, 동적균형은 기능적 상지 뻗기 검사(Functional reach test; FRT)를 실시하였다. BBS는 신경계 환자의 균형능력을 평가하기 위해 고안된 것으로, 정적 균형능력과 동적 균형능력을 평가하는 척도이지만, 본 연구에서는 동적 균형을 평가하였다. BBS는 3가지 측면(자세유지, 자세조절, 외부동요에 대한 반응)을 고려한 기능적 균형검사 방법으로 다음과 같은 하위 항목으로 구성되었다. 앉은 자세에서 일어나기, 잡지 않고 서있기, 의자의 등받이에 기대지 않고 바른 자세로 앉기, 선 자세에서 앉기, 의자에서 의자로 이동하기, 두 눈을 감고 잡지 않고 서있기, 두 발을 붙이고 잡지 않고 서있기, 선 자세에서 앞으로 팔을 뻗쳐 내밀기, 바닥에 있는 물건 집어 올리기, 왼쪽과 오른쪽으로 뒤돌아보기, 제자리에서 360도 회전하기, 일정 높이의 발판 위에 발을 교대로 놓기, 한 발 앞에 다른 발을 일자로 두고 서있기, 한 다리로 서있기 등 모두 14개의 항목으로 이루어진다(Berg 등, 1992). 최소 0점에서 최고 4점을 적용하여 총점은 56점이고, 점수가 높을수록 균형능력이 좋은 것으로 평가된다. BBS의 측정자 내 신뢰도는 $r=0.99$ 측정자 간 신뢰도는 $r=0.98$ 로 높은 신뢰도와 내적 타당도를 보인다(Berg 등, 1995).

FRT를 통하여 균형 검사를 실시하였다. 검사 방법으로 고정된 지지면 위에 양 발을 어깨 너비로 벌린 기립 자세에서, 주먹을 쥐고, 팔꿈관절신전, 어깨관절 90°전방 굴곡 한다. 시작 자세에서 어깨의 높이에 수평으로 설치된 막대와 수평을 유지하면서 상지를 최대로 뻗어 균형을 잃지 않고 5초간 유지한 상태로 세 번째 손 허리뼈 원위부의 처음 지점을 기록한 후 처음과 마지막 지점간의 거리차를 측정하는 방법으로 균형의 한계를 잘 측정할 수 있으며, 임상에서 균형 장애를 찾아내거나, 시간경과에 따른 균형 수행력의 변화를 검사하기 위해 개발되었다. 기능적 뻗기 검사를 변수화하여 분석하였을 때, 재검사 신뢰도 및 측정자간 신뢰도는 ICC=0.89 그리고 ICC=0.98 이다(Duncan 등, 1990; Duncan 등, 1992). 본 연구에서는 측정의 편리를 위해 치료실의 벽에 눈금을 그어 표시를 하였고 3회 반복 측정 후 평균값을 구하였다.

3. 분석방법

본 연구의 모든 작업과 통계는 SPSS ver. 20.0을 이용하였다. 대상자의 일반적 특성은 빈도분석을 사용하였으며, 변수들 간의 관계 경향을 파악하기 위해 Pearson 적률상관계수를 도출하여 상관관계 분석을 실시하였고, 독립

변인이 종속변인에 미치는 영향관계 파악을 위해 회귀분석을 실시하였다. 모든 통계적 유의수준은 0.05 이하로 하였다.

III. 연구결과

1. 주요 변수들 간의 상관관계

주요 변수들 간의 상관관계에서 MMT/F는 MMT/Ab, ROM/F와 ROM/Ab, FRT/F, FRT/S, MMSE, 악력 유의한 양의 상관관계를 나타냈고($p<0.05$), MMT/Ab에서는 ROM/F와, ROM/Ab, FRT/F, FRT/S, 악력 유의한 양의 상관관계를 나타냈다($p<0.05$). ROM/F에서는 ROM/Ab, FRT/F, FRT/S, MMSE, 악력 유의한 양의 상관관계를 나타냈고($p<0.05$), ROM/Ab에서는 FRT/S에서, 악력 유의한 양의 상관관계를 나타냈다($p<0.05$). BBS의 경우 FRT/F, FRT/S, MMSE 유의한 양의 상관관계를 나타냈으며($p<0.05$) FRT/S에서도 FRT/F, FRT/S, MMSE 유의한 양의 상관관계를 나타냈고($p<0.05$) FRT/S는 MMSE 유의한 양의 상관관계를 나타냈다($p<0.05$)<Table 1>.

Table 1. Correlation between variables (N=67)

variable	MMT/F	MMT/Ab	ROM/F	ROM/Ab	BBS	FRT/F	FRT/S	MMSE	Grip
MMT/F									
MMT/Ab	0.782**								
ROM/F	0.368**	0.354**							
ROM/Ab	0.277*	0.372**	0.688**						
BBS	0.172	0.133	0.187	0.207					
FRT/F	0.333**	0.298*	0.289*	0.145	0.392**				
FRT/S	0.280*	0.320*	0.393**	0.357**	0.304*	0.490**			
MMSE-K	0.259*	0.155	0.281*	0.103	0.343**	0.404**	0.332**		
Grip	0.480*	0.594**	0.499**	0.448**	0.238	0.172	0.296	0.029	

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, MMT/F=Manual muscle test/Flexion; MMT/Ab=Manual muscle test/Abduction; ROM/F=Range of motion/Flexion; ROM/Ab=Range of motion/Abduction; BBS=Berg balance scale; FRT/F=Functional reach test/Front; FRT/S=Functional reach test/Side; MMSE-K=Korean-Mini mental state examination

2. 운동기능이 인지 및 균형에 미치는 영향

운동기능이 인지에 미치는 영향을 분석한 결과 MMSE에 MMT/F($\beta=0.259$, $p<0.05$), ROM/F($\beta=0.281$, $p<0.05$) MAS($\beta=0.281$, $p<0.05$)는 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다<Table 2>.

운동기능이 균형에 미치는 영향을 분석한 결과 FRT/F에 MMT/F와($\beta=0.280$, $p<0.05$), MMT/Ab($\beta=0.320$, $p<0.05$), ROM/F($\beta=0.393$, $p<0.05$), ROM/Ab($\beta=0.357$, $p<0.05$), 악력($\beta=0.296$, $p<0.05$)에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다<Table 3>.

IV. 고찰

뇌졸중은 재활치료가 필요한 많은 질환 중의 하나이며(Ottenbacher, 1980), 특히 발생 부위 신체의 반대쪽 편마

Table 2. Motor function on cognition (N=67)

variable	B	β	t/(p)	VIF
MMT/F	0.392	0.259	2.078(0.042)*	1.000
ROM/F	0.037	0.281	2.362(0.021)*	1.000
MAS	0.037	0.281	2.362(0.021)*	1.000

* $p < 0.05$, K-MMSE=Korea-Mini mental state examination; MMT/F=Manual muscle test/Flexion; ROM/F=Range of motion/Flexion; MAS=Modified ashworth scale

표 3. Motor function on balance (N=67)

variable	B	β	t/(p)	VIF
MMT/F	0.716	0.280	2.263(0.027)*	1.000
MMT/Ab	0.953	0.320	2.591(0.012)*	1.000
ROM/F	0.081	0.393	3.415(0.001)*	1.000
ROM/Ab	0.067	0.357	3.061(0.003)*	1.000
Grip	0.077	0.296	2.280(0.027)*	1.000

* $p < 0.05$, FRT/F=Functional reach test/Front; MMT/F=Manual muscle test/Flexion; MMT/Ab=Manual muscle test/Abduction; ROM/F=Range of motion/Flexion; ROM/Ab=Range of motion/Abduction

비로 인한 운동능력의 감소가 특징적으로 일어나거나 뇌졸중 후 인지 능력의 장애는 다양한 요인에 의하여 발생할 수 있는 흔한 합병증이다(Pohjasvaara 등, 1998). 이러한 신체 기능과 인지상태의 문제로 인한 일상생활활동 수행을 스스로 해결하지 못하게 되고, 남에게 의존하게 되므로 양질의 삶(quality of life)을 살 수 없다.

본 연구에서는 MMSE에 MMT/F($\beta=0.259, p < 0.05$), ROM/F($\beta=0.281, p < 0.05$) MAS($\beta=0.281, p < 0.05$)는 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 뇌졸중 후 신체 활동 증가가 인지 능력을 향상시킨다는 ($p < 0.05$) 선행 연구와 같은 결과를 얻었다. Mullick 등(2015)은 뇌졸중 환자의 인지기능 장애와 상지 운동 회복 사이의 관련성을 살펴본 연구에서의 결과 인지와 전반적인 팔 운동 회복 간에는 적절한 연관성($r=0.43$; 신뢰 구간; CI :0.09-0.68, $p=0.014$)이 있었다. 세부적인 분석으로 살펴보았을 때 집행기능(executive function)과 운동 회복 사이에는 적절한 상관관계가 있었다($r=0.48$; CI:0.26-0.65; $p < 0.001$). 주의력과 운동 회복 사이에서는 양의 상관관계($r=0.25$, CI:0.04-0.45, $r=0.48$, CI:0.26-0.65; $p=0.023$), 기억과 운동 회복 간에는 상관관계가 없었다($r=0.42$, CI:0.16-0.79, $p=0.14$).

이러한 운동 능력과 인지 기능과의 상관관계는 최근 연구에서 신경 가소성 기전, 신경세포 생성으로도 운동 효과를 증명하고 있어(Radak 등, 2010; Erickson과 Kramer, 2009) 운동능력과 인지기능의 상관관계를 입증할 수 있으리라 생각이 된다. 뇌졸중 후의 운동학습이 잔존 감각 기능을 향상시켜 사물을 바르게 지각하고 변별하는 능력을 갖게 하고, 대근육과 소근육의 발달을 촉진하여 감각과 운동 간의 협응력을 발달시키기 때문에 이와 관련된 신체적, 지적, 인지적 활동이 개선된다고 생각된다. 이러한 변화가 인지기능의 향상과 관련이 있었다고 생각한다. 따라서 임상에서 뇌졸중 환자에게 대근육과 소근육의 운동 발달을 촉진시켜 치료를 적용한다면 전 운동 피질뿐만 아니라 다른 피질의 신경을 자극시켜 뇌졸중 환자의 인지기능 회복에 긍정적으로 기대 할 수 있을 것으로 생각된다.

뇌졸중 환자는 편향된 자세조절로 인한 불균형한 근육 사용으로 앉은 자세에서의 동적, 정적 균형능력을 저하시킨다(Harley 등, 2006). 이는 낙상의 위험이 늘어날 수 있으며 신체적인 활동 영역을 제한함으로써 이동감소,

신체적 기능소실의 위험성을 증가시킬 수도 있다(Paolucci 등, 2001). 이로 인해 신체적, 정신적, 사회적 안녕을 저하 시킬 뿐만 아니라 이환율, 입원률, 사망률을 높이며(Hendrich 등, 1995) 의료비를 상승시키는(Belgen 등, 2006) 주요 요인으로 작용하기도 한다.

본 연구에서 운동기능이 균형에 미치는 회귀분석을 살펴본 결과, FRT/F에 MMT/F와($\beta=0.280, p<0.05$), MMT/Ab($\beta=0.320, p<0.05$), ROM/F($\beta=0.393, p<0.05$), ROM/Ab($\beta=0.357, p<0.05$), 악력에($\beta=0.296, p<0.05$) 유의한 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 Van Nes 등(2008)의 운동기능과 균형의 상관관계가 있다는 선행연구의 결과와 일치하였다($p<0.05$). 뇌졸중환자의 재활시 앉은 자세에서 상지를 이용한 과제를 수행할 경우 팔 뻗기의 거리, 자세 동요, 협응성 등을 향상시킬 수 있을 것이며, 이러한 운동기능의 발달이 균형능력 향상에도 영향을 줄 것으로 생각된다.

Shin 등(2016)은 뇌졸중 환자 30명을 대상으로 4주 동안 3회 30분씩 총 12회 동안 실험군 15명에게는 양측 상지 재활치료와 신경 재활치료를 실시하고, 대조군 15명에게는 신경재활치료만을 시행 후 실험군에서 BBS점수가 39.7점에서 46.2점으로 유의하게 증가하였고, 대조군에서는 39.9에서 43.2로 증가하여 통계적으로 유의한 차이($p<0.05$)를 실험군 대조군 모두에서 관찰되었다. Michaelsen 등(2006)은 뇌졸중 환자 11명을 대상으로 앉은 상태에서 상지의 빠른 동작을 수행 3개월 훈련을 시행하였을 때 굴곡 점수($\chi^2=6.07, p=0.048$)로 유의 하였으며 상지의 총 점수 또한 ($\chi^2=7.95, p=0.019$)로 전체적으로 통계적으로 유의하였다. 뇌졸중 환자는 수의적인 움직임 시 충분한 선행적 자세 조절 동원이 이루어지지 않으며, 근육 동원 순서가 바뀌게 되고 이로 인하여 상지기능의 저하가 되어진다. 견갑골과 상완관절과가 최적의 위치에 놓임으로서 견갑골의 안정성을 형성하고, 근 긴장도 형성으로 인해 상지의 움직임 이전에 견갑골 주위 근육들의 충분한 자세 조절 능력 향상으로 상지기능이 향상된 것으로 생각된다. Lephart 등(1995)에 따르면 견갑골의 동적인 조절이 기능적인 안정성 유발과 동적인 기능적 활동 동안에 조절하는 능력이 증가된다고 하였다. 이는 견갑골 안정성이 동적균형능력 향상에도 효과적임을 나타내는 것으로 체간에서 견갑골의 위치는 경추와 체간 선전범위에 영향을 미치고 견갑골의 동적 안정성 증가로 체간 신체 인식력이 증가 되었다고 생각한다. 이처럼 상지기능과 균형의 관계는 상지의 움직임시 견갑골이 움직임을 만들어 내게 되면서 손과 상지의 기능을 연결하는 상지대(shoulder girdle)로써 팔과 몸통을 결합시키는 역할을 하였으리라 생각한다. 이를 통하여 몸통의 안정성을 추구하게 되었으리라 생각한다.

V. 결 론

본 연구는 뇌졸중 환자의 신체기능, 균형, 인지 관계를 알아보려고 하였으며, 특히 인지기능이 신체 기능 및 균형에 미치는 상관관계를 분석하여, 초기 뇌졸중환자의 재활 프로그램 계획시 초기에 인지기능을 평가하여 중재 프로그램에 신체적 기능과 균형증진을 위한 운동프로그램시 인지훈련을 병행을 제안하고자 본 연구를 실시하였다. 뇌졸중 환자 67명을 대상으로 신체기능, 균형, 인지 기능과의 관계를 비교 분석 한 결과, 첫째 신체기능과 균형, 인지 간에는 유의한 상관관계가 있었다($p<0.05$). 둘째 주요 변수들 간의 상관관계 중 신체기능과 인지에서 상관관계에서 유의한 상관관계가 있었다($p<0.05$), 그리고 신체기능과 균형에서도 유의한 상관관계가 있었다($p<0.05$). 본 연구를 통하여 신체기능, 균형, 인지가 유의한 상관관계가 있음을 알 수 있었다. 앞으로 본 연구의 결과 외에 다양한 치료 방법을 병행하여 뇌졸중 환자에게 적용할 연구에 기초 자료로 제공하고자 한다.

참고문헌

- 통계청. 2018년 사망원인통계. 2019.
- Adlard PA, Perreau VM, Cotman CW. The exercise-induced expression of BDNF within the hippocampus varies across life-span. *Neurobiol Aging* 2005;26(4):511-520.
- Appelros P, Andersson AG. Changes in Mini Mental State Examination score after stroke: lacunar infarction predicts cognitive decline. *Eur J Neurol* 2006;13(5):491-495.
- Barclay-Goddard R, Stevenson T, Poluha W, et al. Force platform feedback for standing balance training after stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;(4):CD004129.
- Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI. The Balance Scale: reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. *Scand J Rehabil Med* 1995;27(1):27-36.
- Berg KO, Maki BE, Williams JI, et al. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Arch Phys Med Rehabil* 1992;73(11):1073-1080.
- Brosseau L, Tousignant M, Budd J, et al. Intratester and intertester reliability and criterion validity of the parallelogram and universal goniometers for active knee flexion in healthy subjects. *Physiother Res Int* 1997;2(3):150-166.
- Carr JH, Shepherd RB, Nordholm L, et al. Investigation of a new motor assessment scale for stroke patients. *Phys Ther* 1985;65(2):175-180.
- Chau PH, Tang MW, Yeung F, et al. Can short-term residential care for stroke rehabilitation help to reduce the institutionalization of stroke survivors? *Clin Interv Aging* 2014;9:283-291.
- Colcombe SJ, Erickson KI, Scalf PE, et al. Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006;61(11):1166-1170.
- Cotman CW, Berchtold NC. Physical activity and the maintenance of cognition: learning from animal models. *Alzheimers Dement* 2007;3(2Suppl):S30-37.
- Cotman CW, Berchtold NC, Christie LA. Exercise builds brain health: key roles of growth factor cascades and inflammation. *Trends Neurosci* 2007;30(9):464-472.
- Dean CM, Shepherd RB. Task-related training improves performance of seated reaching tasks after stroke. A randomized controlled trial. *Stroke* 1997;28(4):722-728.
- DeLisa JA, Little JW. Electrodiagnosis and recovery of function. *Am J Phys Med Rehabil* 1988;67(2): 44-49.
- Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, et al. Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol* 1990;45(6):M192-197.
- Duncan PW, Studenski S, Chandler J, et al. Functional reach: predictive validity in a sample of elderly male veterans. *Gerontol* 1992;47(3):M93-98.
- Erickson KI, Kramer AF. Aerobic exercise effects on cognitive and neural plasticity in older adults. *Br J Sports Med* 2009;43(1):22-24.
- Fabel K, Fabel K, Tam B, et al. VEGF is necessary for exercise-induced adult hippocampal neurogenesis. *Eur J Neurosci* 2003;18(10):2803-2812.
- Folstein MF, Robins LN, Helzer JE. The Mini-Mental State Examination. *Arch Gen Psychiatry* 1983;40(7):812.

- Green AF, Rebok G, Lyketsos CG. Influence of social network characteristics on cognition and functional status with aging. *Int J Geriatr Psychiatry* 2008;23(9):972-978.
- Gregson JM, Leathley MJ, Moore AP, et al. Reliability of measurements of muscle tone and muscle power in stroke patients. *Age Ageing* 2000;29(3):223-228.
- Harley C, Boyd JE, Cockburn J, et al. Disruption of sitting balance after stroke: influence of spoken output. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2006;77(5):674-676.
- Heckman JD, Greene WD. The clinical measurement of joint motion. American Academy of Orthopaedic Surgeons;1994.
- Hendrich A, Nyhuis A, Kippenbrock T, et al. Hospital falls: development of a predictive model for clinical practice. *Appl Nurs Res* 1995;8(3):129-139.
- Kim SC, Hur YG. The Effect of Treadmill and Body Weight Support Treadmill Training on Balance and Gait Ability in Hemiplegia Patients. *J Korean Phys Ther Sci* 2018;25(1):31-43.
- Kraft E. Cognitive function, physical activity, and aging: possible biological links and implications for multimodal interventions. *Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn* 2012;19(1-2):248-263.
- Kramer AF, Erickson KI. Capitalizing on cortical plasticity: influence of physical activity on cognition and brain function. *Trends Cogn Sci* 2007;11(8):342-348.
- Langdon KD, Corbett D. Improved working memory following novel combinations of physical and cognitive activity. *Neurorehabil Neural Repair* 2012;26(5):523-532.
- Lephart SM, Henry TJ. Functional rehabilitation for the upper and lower extremity. *Orthop Clin North Am* 1995;26(3):579-592.
- Michaelsen SM, Dannenbaum R, Levin MF. Task-specific training with trunk restraint on arm recovery in stroke: randomized control trial. *Stroke* 2006;37(1):186-192.
- Mullick AA, Subramanian SK, Levin MF. Emerging evidence of the association between cognitive deficits and arm motor recovery after stroke: A meta-analysis. *Restor Neurol Neurosci* 2015;33(3):389-403.
- Ottenbacher K. Cerebral vascular accident: some characteristics of occupational therapy evaluation forms. *Am J Occup Ther* 1980;34(4):268-271.
- Paolucci S, Grasso MG, Antonucci G, et al. Mobility status after inpatient stroke rehabilitation: 1-year follow-up and prognostic factors. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82(1):2-8.
- Piek JP, Dyck MJ, Nieman A, et al. The relationship between motor coordination, executive functioning and attention in school aged children. *Arch Clin Neuropsychol* 2004;19(8):1063-1076.
- Pohjasvaara T, Erkinjuntti T, Ylikoski R, et al. Clinical determinants of poststroke dementia. *Stroke* 1998;29(1):75-81.
- Radak Z, Hart N, Sarga L, et al. Exercise plays a preventive role against Alzheimer's disease. *J Alzheimers Dis* 2010;20(3):777-783.
- Rockwood K, Howlett S, Fisk J, et al. Lipid-lowering agents and the risk of cognitive impairment that does not meet criteria for dementia, in relation to apolipoprotein E status. *Neuroepidemiology* 2007;29(3-4):201-207.
- Roh JS. The Effect of Virtual reality based rehabilitation program on balance of patient with stroke: A Meta-analysis of Studies in Korea. *J Korean Phys Ther Sci* 2017;24(1):59-68.
- Shin JW, Kim KD. The effect of enhanced trunk control on balance and falls through bilateral upper extremity exercises
-

- among chronic stroke patients in a standing position. *J Phys Ther Sci* 2016;28(1):194-197.
- Sims NR, Muyderman H. Mitochondria, oxidative metabolism and cell death in stroke. *Biochim Biophys Acta* 2010;1802(1):80-91.
- Trombly CA, Ma HI. A synthesis of the effects of occupational therapy for persons with stroke, Part I: Restoration of roles, tasks, and activities. *Am J Occup Ther* 2002;56(3):250-259.
- van Nes IJ, Nienhuis B, Latour H, et al. Posturographic assessment of sitting balance recovery in the subacute phase of stroke. *Gait Posture* 2008;28(3):507-512.
- van Praag H. Exercise and the brain: something to chew on. *Trends Neurosci* 2009;32(5):283-290.
- van Praag H, Shubert T, Zhao C, et al. Exercise enhances learning and hippocampal neurogenesis in aged mice. *J Neurosci* 2005;25(38):8680-8685.
- Vaynman S, Ying Z, Gomez-Pinilla F. Hippocampal BDNF mediates the efficacy of exercise on synaptic plasticity and cognition. *Eur J Neurosci* 2004;20(10):2580-2590.
- Zwecker M, Levenkrohn S, Fleisig Y, et al. Mini-Mental State Examination, cognitive FIM instrument, and the Loewenstein Occupational Therapy Cognitive Assessment: relation to functional outcome of stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83(3):342-345.

[논문접수일(Date Received): 2020.04.26. / 논문수정일(Date Revised): 2020.05.24. / 논문게재승인일(Date Accepted): 2020.06.08.]